

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 10 月 24 日 (24.10.2002)

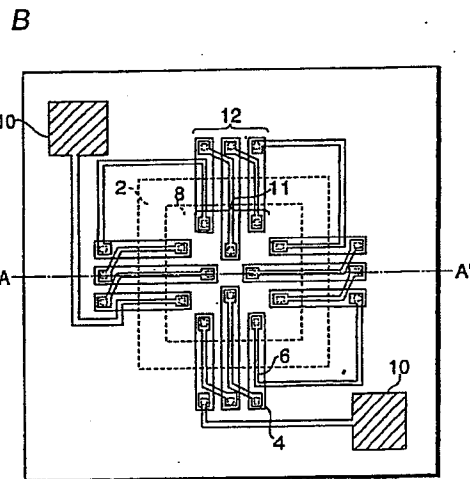
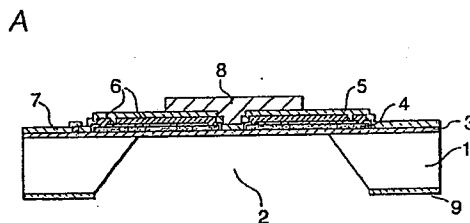
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/084235 A1

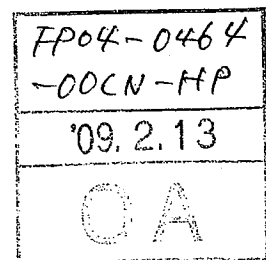
- (51) 国際特許分類: G01J 1/02, 5/02, H01L 37/02 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴山勝己 (SHIBAYAMA, Katsumi) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社 内 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03077
- (22) 国際出願日: 2001 年 4 月 10 日 (10.04.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 長谷川芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.): 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, [続葉有/]

(54) Title: INFRARED SENSOR

(54) 発明の名称: 赤外線センサ



(57) Abstract: An infrared sensor comprising a support member including a support film and a substrate having a hollow portion and supporting the support film; a polysilicon film extending from over the hollow portion to over the substrate; SiO₂ formed over the polysilicon film and including a first contact hole over the hollow portion and a second contact hole over the substrate; an aluminum film connected with the polysilicon film through the first contact hole and with an adjoining polysilicon film through the second contact hole; and a heat absorbing layer formed over the hollow portion to cover the first contact hole. The aluminum film is formed over the hollow portion through the corresponding polysilicon film and the SiO₂



[続葉有/]

WO 02/084235 A1

明細書

赤外線センサ

技術分野

本発明は、赤外線センサに関し、特にサーモパイル型の赤外線センサに関する。

5 背景技術

従来のサーモパイル型の赤外線センサとしては、図7および図8に示すものがある。図7には赤外線センサのサーモパイルパターンが示されており、隣接したポリシリコン4とアルミニウム6とで熱電対が形成されている例である。図8に示す赤外線センサは、特許2663612号公報に開示されているもので、p型半導体106とn型半導体111とからなる熱電対が、片持梁103上に形成されている例である。これらは、ゼーベック効果による熱電対の温接点と冷接点との温度差によって生じる起電力から、赤外線センサに入射した赤外線量を測定するもので、熱電対を複数配置することにより、赤外線センサの高感度化を実現している。

15 しかし、図7に示す赤外線センサでは、ポリシリコン4とアルミニウム6とが隣接して形成されているため、熱電対の配置領域が大きくなり、高密度で熱電対を配置することができないという問題がある。図8に示す赤外線センサでは、片持梁103上に熱電対が形成されているため、片持梁103の機械的強度が弱くなるといった問題がある。また、熱吸収膜105と熱電対が離れて形成されているため、熱吸収膜105で生じた熱が効率よく熱電対に伝わらないといった問題
20 がある。

ところで、特許2663612号公報では、従来例としてアルミニウム配線とp型拡散層抵抗とからなる熱電対を有する赤外線センサを挙げており、アルミニウムを用いた場合、ゼーベック効果が小さく、熱抵抗が低下するため感度の低下を招くと指摘している。また、バイメタル効果により片持梁がそることによって
25 感度の低下を招くと指摘している。

図7は、従来の赤外線センサのサーモパイルパターンを示す図である。

図8A 及び図8B は、それぞれ従来の赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、添付図面を参照して本発明にかかる実施形態について説明する。ただし、同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

第1実施形態に係る赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを図1A および図1B に示す。図1A は、図1B におけるA-A'断面図を示しており、図示のようにダイヤフラム構造の支持部材は、中空部分2を有するシリコン基板
10 1とこれを支持するサポート膜3を有している。サポート膜3上には、n型あるいはp型の不純物を $10^{18} \sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ ドーピングしたポリシリコン膜4と、絶縁膜となる SiO_2 膜5を介してアルミニウム膜6が積層されている。そして、 SiO_2 膜5の開口穴部によってポリシリコン膜4とアルミニウム膜6とは接続され、熱電対を形成している。サポート膜3および熱電対の露出表面は、 SiN からなる
15 パッシベーション膜7で被覆されており、中空部分2上部のパッシベーション膜7上には熱吸収膜8が形成されている。

なお、パッシベーション膜7は SiO_2 やポリイミド膜などの絶縁膜でもよい。また、熱吸収膜8には黒化樹脂が使用されており、この黒化樹脂にはカーボン
20 フィラーなどの黒色フィラーを混ぜた樹脂（エポキシ系、シリコーン系、アクリル系、ウレタン系、ポリイミド系など）や、黒色レジストなどを用いてもよい。

図1B に示すように、ポリシリコン膜4とアルミニウム膜6の長尺の積層構造は、シリコン基板1上部から中空部分2上部にわたって、矩形（正方形または長
25 方形）の中空部分2の四辺に垂直な4方向から中空部分2の中央に向かって延びるように形成されている。

また、ポリシリコン膜4とアルミニウム膜6とは中空部分2上で積層され、アルミニウム膜6の幅はポリシリコン膜4の幅より細く形成されている。そして、

ングにより形成されていることを特徴としてもよい。エッチングにより中空部分が形成されるため、精密に中空部分の形状を実現できる。

5 また、本発明の赤外線センサは、アルミニウム配線層が、少なくとも中空部分の上部においてポリシリコン配線層より細く形成されていることを特徴としてもよい。熱伝導率のよいアルミニウム配線層が細く形成されているため、熱が逃げにくい。また、赤外線吸収層が形成された中空部分の上部のアルミニウム配線層による赤外線の反射を少なくすることができる。

10 また、本発明の赤外線センサは、絶縁膜を介してポリシリコン配線層の上部にアルミニウム配線層が積層された積層構造体が複数形成され、複数の第1のコンタクトホールが一体に形成された赤外線吸収層に覆われていることを特徴としてもよい。積層構造体の複数本が赤外線吸収層と一体の支持構造として機能するため、肉薄な中空部分の機械的強度をさらに向上させることができる。

図面の簡単な説明

15 図1A及び図1Bは、それぞれ第1実施形態に係る赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを示す図である。

 図2は、第2実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを示す図である。

20 図3A及び図3Bは、それぞれ第3実施形態に係る赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを示す図である。

 図4A及び図4Bは、第4実施形態に係る赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを示す図である。

 図5は、第5実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを示す図である。

25 図6は、第6実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを示す図である。

発明の開示

発明者らはポリシリコン膜とアルミニウム膜からなるサーモパイルが、実用に適して十分に優れたものであることを発見した。

そこで本発明は、ポリシリコン膜とアルミニウム膜からなるサーモパイルを利用した、熱電対を高密度に配置でき、熱吸収層で生じた熱を効率よく熱電対に伝えることができ、機械的強度が強い赤外線センサを提供することを目的とする。

上記課題を解決するために、本発明の赤外線センサは、絶縁材料からなるサポート膜と中空部分を有してサポート膜を支持する基板とを含んで構成された支持部材と、中空部分の上部から基板の上部にわたって形成され、所定の導電型を有するポリシリコン配線層と、ポリシリコン配線層上に形成され、中空部分の上部に形成された第1のコンタクトホールおよび基板の上部に形成された第2のコンタクトホールを有する絶縁膜と、第1のコンタクトホールを介してポリシリコン配線層と接続され、第2のコンタクトホールを介して隣接するポリシリコン配線層と接続されるアルミニウム配線層と、第1のコンタクトホールの上部を覆うように中空部分の上部に形成された赤外線吸収層とを備え、第1のコンタクトホールを介して対応するポリシリコン配線層と接続されるアルミニウム配線層が、中空部分の上部において当該対応するポリシリコン配線層の上層となるよう絶縁膜を介して積層されていることを特徴とする。

このように、ポリシリコン配線層とアルミニウム配線層が積層されて熱電対を構成しているため、熱電対の配置領域が狭く、配置密度を高くすることができる。また、中空部分の上部から基板の上部にわたってポリシリコン配線層とアルミニウム配線層の積層構造が形成されているため、肉薄な中空部分の機械的強度を向上させることができる。また、熱電対に形成されている第1のコンタクトホールを覆うように赤外線吸収層が形成されているため、赤外線吸収層で生じた熱を効率よく熱電対に伝えることができる。

また、本発明の赤外線センサは、基板はシリコンからなり、中空部分はエッチ

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 3-77031 A (アンリツ株式会社) 2. 4月. 1991 (02. 04. 91) 第3頁左下欄第11行-第4頁左上欄第8行, 第5図 (ファミリーなし)	4

請求の範囲

1. 絶縁材料からなるサポート膜と中空部分を有して前記サポート膜を支持する基板とを含んで構成された支持部材と、

5 前記中空部分の上部から前記基板の上部にわたって形成され、所定の導電型を有するポリシリコン配線層と、

前記ポリシリコン配線層上に形成され、前記中空部分の上部に形成された第1のコンタクトホールおよび前記基板の上部に形成された第2のコンタクトホールを有する絶縁膜と、

10 前記第1のコンタクトホールを介して前記ポリシリコン配線層と接続され、前記第2のコンタクトホールを介して隣接する前記ポリシリコン配線層と接続されるアルミニウム配線層と、

前記第1のコンタクトホールの上部を覆うように前記中空部分の上部に形成された赤外線吸収層と

15 を備え、前記第1のコンタクトホールを介して対応するポリシリコン配線層と接続される前記アルミニウム配線層が、前記中空部分の上部において当該対応するポリシリコン配線層の上層となるよう前記絶縁膜を介して積層されていることを特徴とする赤外線センサ。

2. 前記基板はシリコンからなり、前記中空部分はエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項1に記載の赤外線センサ。

20 3. 前記アルミニウム配線層が、少なくとも前記中空部分の上部において前記ポリシリコン配線層より細く形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の赤外線センサ。

25 4. 前記絶縁膜を介して前記ポリシリコン配線層の上部に前記アルミニウム配線層が積層された積層構造体が複数形成され、複数の前記第1のコンタクトホールが一体に形成された前記赤外線吸収層に覆われていることを特徴とする請求項1～3に記載の赤外線センサ。

熱吸収膜 8 の形成されている領域の SiO_2 膜 5 の開口穴部で、積層されたポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 とは接続され、温接点 11 が形成されている。また、シリコン基板 1 上部の SiO_2 膜 5 の開口穴部で、隣接したポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 とは接続され、冷接点 12 が形成されている。これら熱電対は直列に接続されており、ゼーベック効果により生じた起電力は、取り出し電極 10 により取り出される。ここで、取り出し電極 10 が形成されている領域では、パッシベーション膜 7 は開口している。

中空部分の形成方法を説明すると、中空部分を形成していないシリコン基板 1 の表面にサポート膜 3、サーモパイルパターン、パッシベーション膜 7、熱吸収膜 8 を形成した後、シリコン基板 1 のサポート膜 3 が形成されているのとは反対側の面（裏面）に、シリコンエッチング液に耐性のある SiN などからなるマスク 9 を形成する。そして、中空部分 2 を形成したい領域のマスク 9 を開口し、シリコン基板 1 の表面を保護しながらエッチングを行う。これにより、裏面のマスク 9 の開口部からエッチングが開始し、エッチング液に耐性のあるサポート膜 3 に到達するとエッチングが止まる。エッチング液には、例えば水酸化カリウム溶液などを用い、シリコン基板 1 に (100) 面を用いると、異方性エッチングを行うことができ、図 1 (a) に示す中空部分 2 を有したダイヤフラム構造を形成することができる。なお、サポート膜 9 には、 SiN 単層、 SiO_2 単層、あるいは SiN 、 SiO_2 、PSG、BPSG のいずれかを含む多層膜からなるものでもよく、膜厚は $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ である。

このように第 1 実施形態に係る赤外線センサによれば、ポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 とが積層して形成されていることにより、図 7 に示したポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 とを並列配置した従来例と比較して、1 つの熱電対に対する配置領域が狭くなるため、高密度に熱電対を配置することができる。また、 SiO_2 膜 5 を介してポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 を積層したサーモパイルパターンは、3 層構造としたことにより機械的な支持強度が向上し、これ

が中空部分 2 上部からシリコン基板 1 上部にわたってメサ状に形成されているため、中空部分 2 の機械的強度を高めることができる。さらに、中空部分 2 上部において接着力を持つ材料からなる単一の塊の熱吸収膜 8 がサポート膜 3 とサーモパイルパターン of the 全体を固着させているため、中空部分 2 で肉薄となっている領域の機械的強度をさらに向上させることができる。また、熱吸収膜 8 は、サーモパイルパターンの温接点 1 1 をすべて覆うように形成されているため、赤外線 of the 吸収により熱吸収膜 8 で発生した熱を効率よく温接点 1 1 に伝えることができる。

また、アルミニウム膜 6 は熱伝導率がよいために温接点で得られた熱をシリコン基板 1 に伝え逃し、赤外線センサの感度低下を招く可能性があるが、第 1 実施形態において、アルミニウム膜 6 はポリシリコン膜 4 上に SiO_2 膜 5 を介して薄く細く積層されているため、シリコン基板 1 と熱絶縁されており、赤外線センサの感度を低下させることはない。また、 SiO_2 膜 5 は、ポリシリコン膜 4 とアルミニウム膜 6 との電気絶縁のみでなく、ポリシリコン膜 4 の熱をアルミニウム膜 6 に伝えないための熱絶縁機能も有している。また、熱吸収膜 8 に入射した赤外線が、熱吸収膜 8 下に形成されているアルミニウム膜 6 で反射されることにより赤外線センサの感度低下を招く可能性があるが、アルミニウム膜 6 は細く形成されているため反射を最小限にすることができ、反射した赤外線は更に熱吸収膜 8 で吸収されるため、赤外線センサの感度を低下させることはない。

なお、第 1 実施形態はこれに限られるものではない。中空部分 2 の形状は矩形にかぎられるものではなく、円形などでもよく、その形状に合わせてサーモパイルパターンを形成することができる。

第 2 実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを図 2 に示す。第 2 実施形態の赤外線センサは、図 1 B に示した第 1 実施形態の赤外線センサのポリシリコン膜 4 の幅を広くし、中空部分 2 の上部にあるポリシリコン膜 4 の先端形状を槍型にしたものである。

熱電材料にポリシリコンなどの半導体材料を使用する場合、その比抵抗が高い

図4A

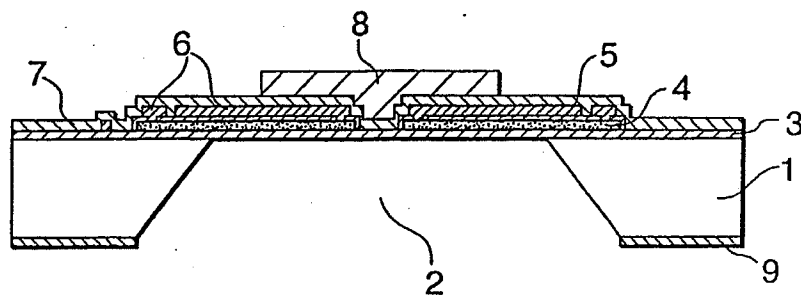
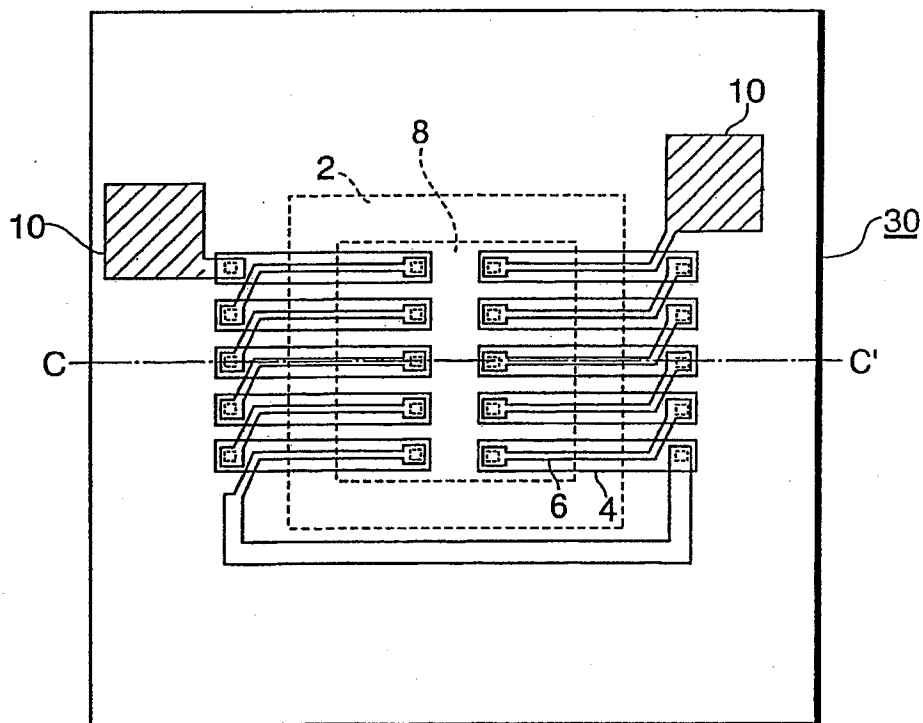


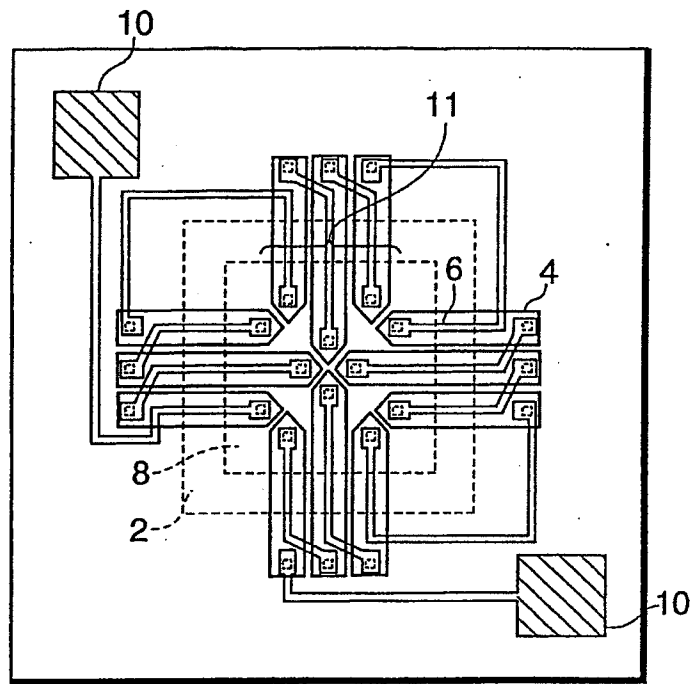
図4B



熱電対に形成されている第 1 のコンタクトホールを覆うように赤外線吸収層が形成されているため、赤外線吸収層で生じた熱を効率よく熱電対に伝えることができる。

これにより、機械的強度が強く、感度の高い赤外線センサを得ることができる。

図2



ことからサーモパイルの抵抗が大きくなり、それに伴い雑音が増加するといった問題がある。しかし、第2実施形態にかかる赤外線センサによれば、ポリシリコン膜4とアルミニウム膜6が積層して形成されていることにより、図7に示す従来例と比較して同一かそれ以上の熱電対数においても、ポリシリコン膜4の幅を
5 広げることができるため、熱電対の抵抗を小さくすることができ、これより熱雑音を抑えてS/N比を向上させることができる。また、図示しないが熱電対数を図7の従来例よりも増やし、熱電対の抵抗値はそのままという設計も可能で、これにより感度は上昇するが雑音はそのままなので、S/N比を向上させることができる。また、中空部分2の上部にあるポリシリコン膜4の先端形状を槍型にして中空部分2の中央方向にポリシリコン膜4の先端を食い込ませることにより
10 温接点11を中空部分2の中央によせることが可能となる。これにより、温接点での温度上昇が大きくなり感度が向上する。さらにこの形状により中空部分2の上部にあるポリシリコン膜4の面積が大きくなり中空部分2の肉薄となっている領域の機械的強度をさらに向上させることができる。

また、第2実施形態の赤外線センサは、第1実施形態の赤外線センサのポリシリコン膜4の幅を広くし、中空部分2の上部にあるポリシリコン膜4の先端形状を槍型にしたもので、熱電対等の構成は同様であるので、赤外線センサとしては第1実施形態と同様の効果が得られる。また、第2実施形態の中空部分2の上部にあるポリシリコン膜4の先端を槍型にした形状は本実施形態のみならず、他に
15 20 示す実施形態に適用することで同様の効果が得られる。

第3実施形態にかかる赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを図3Aおよび図3Bに示す。第3実施形態の赤外線センサは、図1Aに示した第1実施形態の赤外線センサの中空部分2の形状を変化させたものである。より詳細に説明すると、図3BのB-B'断面図である図3Aに示すように、第1実施形態では中空部分2の裏側が開放されているのに対し、第3実施形態では裏側がシリコン基板1で封鎖されて、表面のパッシベーション膜7の4個所にエッチング
25

ホール13を有する構造となっており、中空部分2がサポート膜3の下部に形成されている。

第3実施形態の赤外線センサにおける中空部分2の形成方法を説明すると、まず、シリコン基板1のサポート膜3側に中空部分2と同一サイズのポリシリコン犠牲層（図示せず）を形成する。そして、サポート膜3、サーモパイルパターン、パッシベーション膜7を形成した後、図3Bに示すように、サポート膜3およびパッシベーション膜7を開口し、エッチングホール13を形成する。また、シリコン基板1の裏面にはマスク9を形成するが、第1実施形態とは異なりマスク9は開口しない。そして、エッチング液にエチレンジアミンとピロカテコールと水の混合液を温めたものを用い、シリコン基板1に（100）面を用いてエッチングを行う。このとき、エッチングホール13からエッチング液がポリシリコン犠牲層に浸透し、ポリシリコン犠牲層をすべてエッチングし、その後シリコン基板1の異方性エッチングを開始する。これにより図3Aに示した中空部分2を有したダイヤフラム構造を形成することができる。なお、エッチングは深さ2～10 μ m程度行う。

第3実施形態の赤外線センサは、第1実施形態の赤外線センサの中空部分2の形状が異なるだけで、サーモパイルパターンは同様であるので、赤外線センサとしては第1実施形態と同様の効果が得られる。これに加えて、第3実施形態の赤外線センサでは裏側がシリコン基板1により閉鎖された構造となっているため、リードフレーム等の支持部材にダイボンディングすることが容易となり、機械的な強度が高まるといった効果がある。なお、第3実施形態はこれに限られるものではない。中空部分2の形状は矩形にかぎられるものではなく、円形などでもよく、その形状に合わせてサーモパイルパターンを形成することができる。また、エッチングホール形状、箇所は図3に示したものに限らず、サーモパイルパターンにより変更することが可能である。また、ダイヤフラム構造を形成するためにポリシリコン犠牲層のみをエッチングしてもよい。この場合は、ポリシリコン犠

得られる。

なお、第5実施形態はこれに限られるものではない。第5実施形態では1ユニットを1次元アレイ状に並べたが、2次元アレイ状に並べてもよい。これにより、2次元的位置による赤外線照射量の違いを測定することができる。

- 5 第6実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを図6に示す。第6実施形態の赤外線センサは、図4Bに示す第4実施形態の赤外線センサを1ユニット30とし、これを同一シリコン基板1上に1次元アレイ状に並べたものである。ここで、第6実施形態の赤外線センサでは、図4Bに示す取り出し電極10の片方を各ユニットの共通電極として接続し、共通取り出し電極15を設けている。

第6実施形態の赤外線センサによれば、各ユニットにおける出力から、位置による赤外線照射量の違いを測定することができる。さらに、1ユニットの赤外線センサの構造は第4実施形態と同様であるため、第4実施形態と同様の効果が得られる。

- 15 なお、第6実施形態はこれに限られるものではない。第6実施形態では1ユニットを1次元アレイ状に並べたが、2次元アレイ状に並べてもよい。これにより、2次元的位置による赤外線照射量の違いを測定することができる。

産業上の利用可能性

- 20 以上詳細に説明したように、本発明に係る赤外線センサによれば、ポリシリコン配線層とアルミニウム配線層が積層されて熱電対を構成しているため、熱電対の配置領域が狭く、配置密度を高くすることができる。また、中空部分の上部から基板の上部にわたってポリシリコン配線層とアルミニウム配線層の積層構造が形成されているため、肉薄な中空部分の機械的強度を向上させることができる。
- 25 また、絶縁膜を介したポリシリコン配線層とアルミニウム配線層の積層構造体が複数形成され、積層構造体の複数本が赤外線吸収層と一体の支持構造として機能するため、肉薄な中空部分の機械的強度をさらに向上させることができる。また、

図7

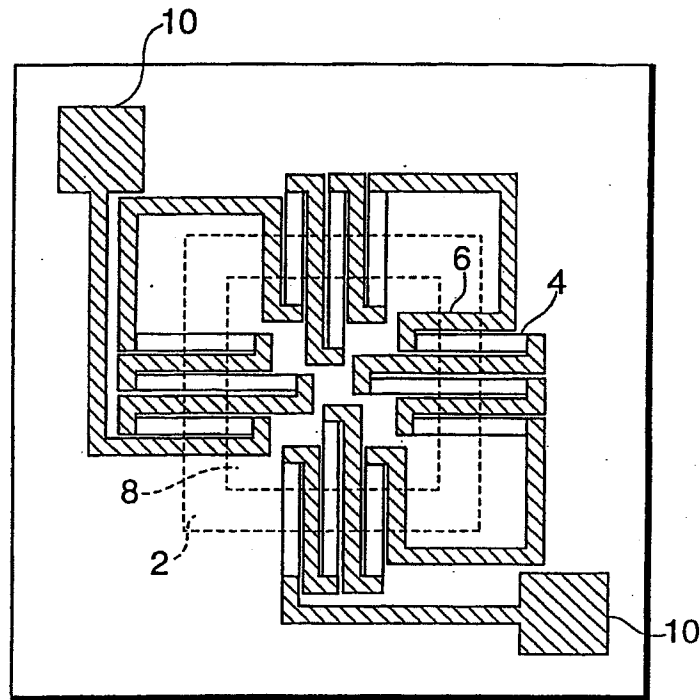


図6

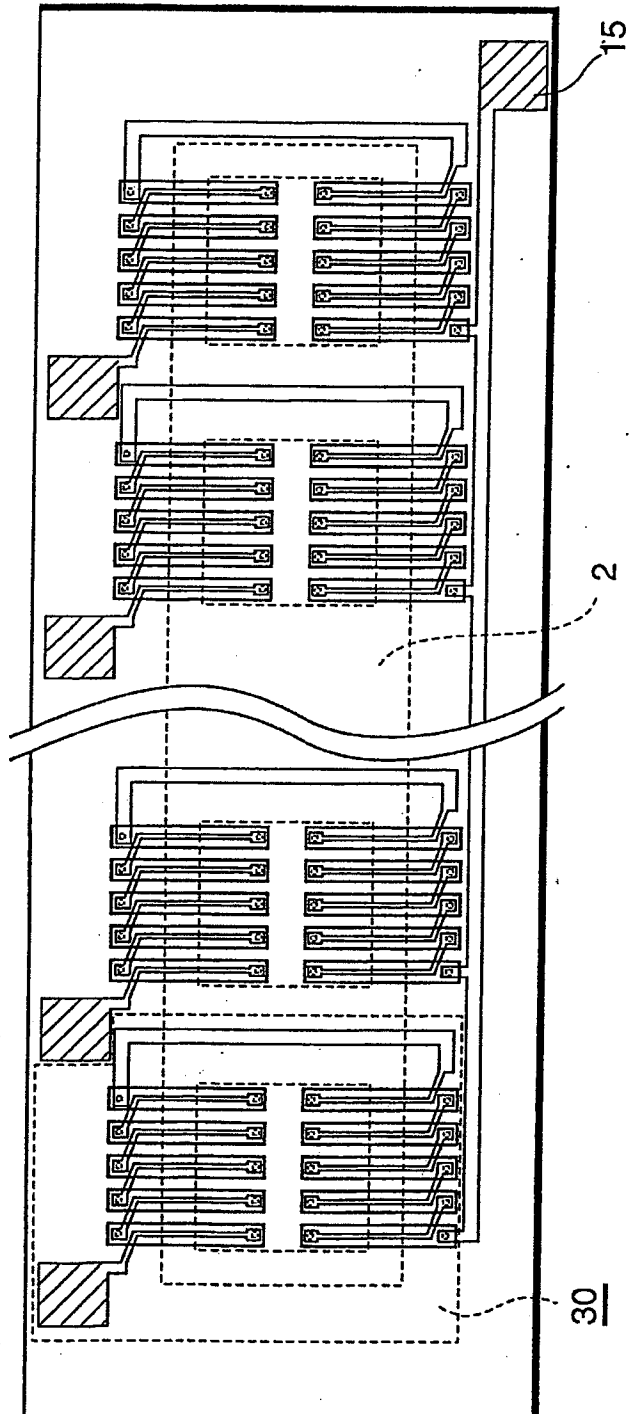


図3A

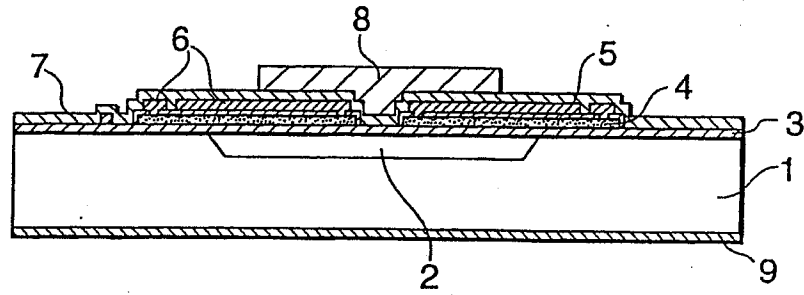
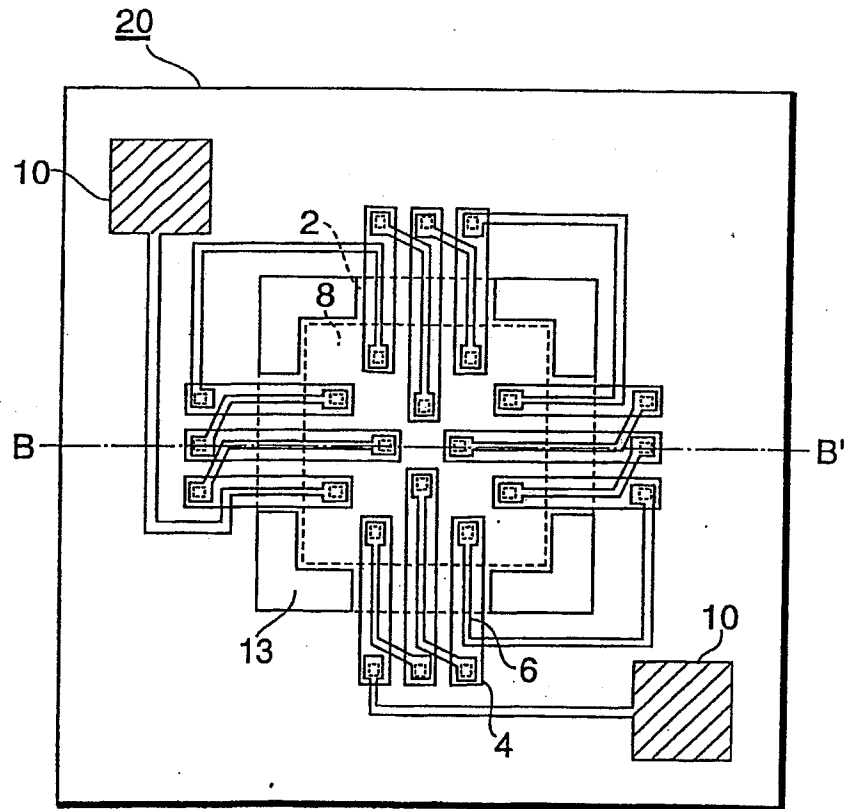


図3B



性層の厚みを0.3 μ mから1.5 μ mとする。

第4実施形態にかかる赤外線センサの断面図およびサーモパイルパターンを図4Aおよび図4Bに示す。第4実施形態の赤外線センサは、図1Bに示した第1実施形態の赤外線センサのサーモパイルパターンを変化させたものである。図1Bでは、熱電対が長方形の中空部分2の四辺においてそれぞれに垂直に形成されていたが、第4実施形態の赤外線センサでは図4Bに示すように、熱電対が矩形の中空部分2の相対する2辺においてのみ垂直な2方向から、中空部分2の中央に延びるように形成されている。この2方向から中空部分2の中央に延びる相対するサーモパイルパターンの距離は、2 μ mから40 μ mであり、距離をできる限り縮めることにより温接点での温度上昇は向上し感度を向上させることができる。

第4実施形態の赤外線センサは、第1実施形態の赤外線センサのサーモパイルパターンが異なるだけで、熱電対等の構成は同様であるので、赤外線センサとしては第1実施形態と同様の効果が得られる。これに加えて、第1～第3実施形態の赤外線センサでは赤外線の照射スポットが同心円状となるときに用途に特に適しているが、第4実施形態では赤外線の照射スポットが線状あるいは長尺形状となるときに用途に適している。なお、第4実施形態はこれに限られるものではなく、中空部分2の形状・形成方法が第3実施形態と同様であつても構わない。

第5実施形態に係る赤外線センサのサーモパイルパターンを図5に示す。第5実施形態の赤外線センサは、図3Bに示す第3実施形態の赤外線センサを1ユニット20とし、これを同一シリコン基板1上に1次元アレイ状に並べたものである。ここで、第5実施形態の赤外線センサでは、図3Bに示す取り出し電極10の片方を各ユニットの共通電極として接続し、共通取り出し電極15を設けている。

第5実施形態の赤外線センサによれば、各ユニットにおける出力から、位置による赤外線の照射量の違いを測定することができる。さらに、1ユニットの赤外線センサの構造は第3実施形態と同様であるため、第3実施形態と同様の効果が

図1A

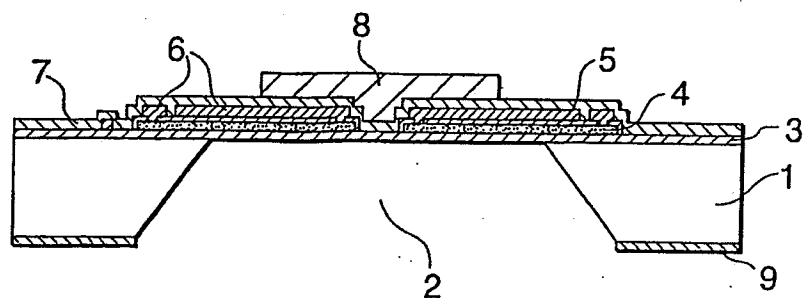
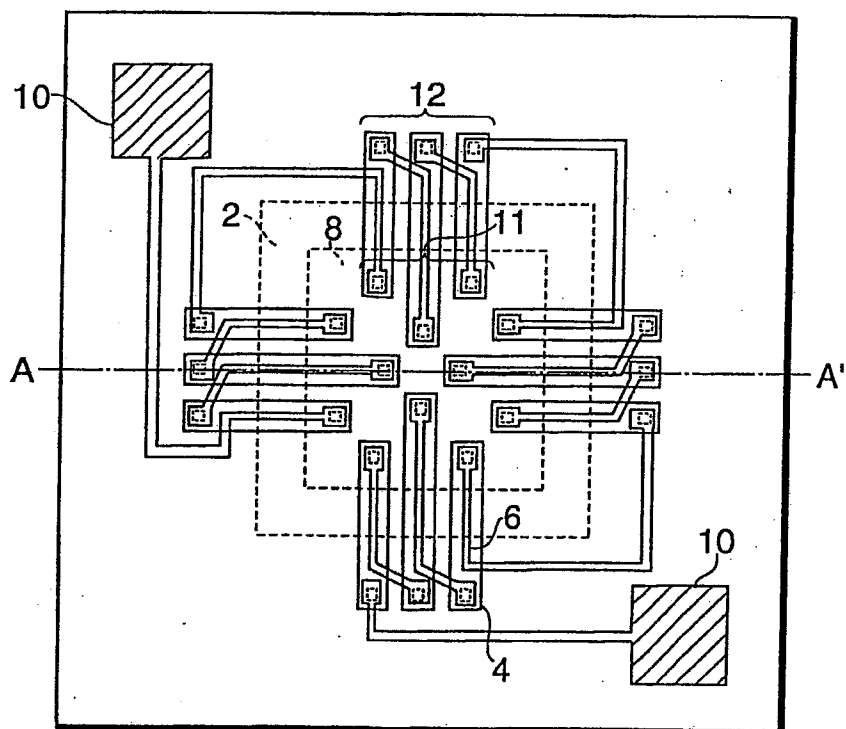


図1B



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. G01J1/02, G01J5/02, H01L37/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. G01J1/02, G01J5/02, G01J5/12, G01K7/02, G01V8/10, H01L35/32, H01L37/00-37/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-91364 A (全磊微機電股ふん有限公司) 6. 4月. 2001 (06. 04. 01) 段落番号【0005】—【0015】、【0046】、 【0053】、第1-2図 (ファミリーなし)	1-3
Y	段落番号【0005】—【0015】、【0046】、 【0053】、第1-2図 (ファミリーなし)	4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11. 07. 01		国際調査報告の発送日 24.07.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤原 伸二 電話番号 03-3581-1101 内線 3290

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01J1/02, G01J5/02, H01L37/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01J1/02, G01J5/02, G01J5/12, G01K7/02,
G01V8/10, H01L35/32, H01L37/00-37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-91364 A (Quánleī Weidiànjī Gūfèn Yǒuxiàn Gōngsī), 06 April, 2001 (06.04.01), Par. Nos. [0005] - [0015], [0046], [0053]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3
Y	Par. Nos. [0005] - [0015], [0046], [0053]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	4
Y	JP 3-77031 A (ANRITSU CORPORATION), 02 April, 1991 (02.04.91), page 3, lower left column, line 11 to page 4, upper left column, line 8; Fig. 5 (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 July, 2001 (11.07.01)Date of mailing of the international search report
24 July, 2001 (24.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.